

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-114823

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 02 F 1/133  
1/13

識別記号

3 2 2  
1 0 1

庁内整理番号

7370-2H  
7610-2H

⑭ 公開 平成1年(1989)5月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置の製造方法

⑯ 特 願 昭62-272501

⑰ 出 願 昭62(1987)10月28日

⑱ 発 明 者	谷 口 誠 一	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	横 山 和 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 発 明 者	南 出 整 宏	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉑ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉒ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1、発明の名称

液晶表示装置の製造方法

2、特許請求の範囲

(1) 1組の電極付基板と前記基板間に介在する第1の接着剤とからなる液晶セルに液晶を注入封止し液晶表示装置を製造する際、常温にて前記液晶セルを加圧することなく真空中で前記液晶セルに前記液晶を注入する工程と、加熱状態にて前記液晶セルを加圧体により加圧する工程と、加熱状態にて加圧した状態で所定時間静置する工程と、加熱状態にて前記液晶セルの液晶注入口に第2の接着剤を塗布する工程と、加熱状態にて前記液晶セルの前記液晶セルの前記加圧体を除去し所定時間静置し前記液晶注入口から前記液晶セル内にはばば一定量の前記第2の接着剤を吸入させる工程と、前記第2の接着剤を硬化させる工程とからなることを特徴とした液晶表示装置の製造方法。

(2) 加圧体が剛体と柔構造の部材からなり、かつ

前記剛体は中ぐりを有し、前記柔構造の部材は第1の面が平坦であり、第2の面が所定の数の凸部を有するものであり、かつ前記凸部が円すい状でかつ所定の間隔で形成され、前記第2の面が液晶セルに当接する面であり、前記第1の面が前記剛体の前記中ぐりに当接する面であり、前記加圧体が液晶注入後の液晶セルを加圧することを特徴とした特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置の製造方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、文字あるいは画像表示用の液晶表示装置の製造方法に関し、特に液晶セルの中に液晶を充填後接着剤を吸入させ封止させる液晶表示装置の製造方法に関するものである。

従来の技術

従来の技術としては、例えば特開昭60-24818号公報に示されているように第8図のような構造の液晶表示装置の製造方法があった。第8図aは液晶セル断面図であり、第8図bは液

晶セルの平面図である。これらの図において、19および20は可撓性基板であり、プラスチックのフィルム又はシートからなるものであり、21は基板周囲に設けた接着剤層、22はセル厚制御材で、種々の物質、例えば、グラスファイバー、高分子微粒子、フィルム等があるが、高分子微粒子の使用が特に好ましいとされている。23は液晶を収容すべき空間である。この構造の液晶セル内に液晶注入口24から液晶を注入する場合、この液晶の注入法としては、例えば、液晶セルを真空系内に放置してセル内を減圧した後、セルの液晶注入口を液晶内に導入し、液晶を大気圧にして、その液晶圧と液晶セル内圧との圧力差及び毛細管現象を利用して、液晶セル内に液晶を余剰液晶分が生じるように注入し、充填させる。液晶セル内に液晶が充填したら、液晶セル面を均一に加圧して、余剰液晶分を液晶セルの液晶注入口から系外に除去し、次いで液晶注入口を封止する。この場合、液晶セル面の加圧は、ローラ、押圧板等の平滑表面を有するものであれば任意に用いることが

欠点を有する。

さらに他の従来の技術としては、例えば特開昭59-218424号公報に示されているように第9図のような液晶表示装置の製造方法がある。第9図aはその第1の製造方法を示す断面図であり、第9図bはその第2の製造方法を示す断面図とその製造方法による接着剤溜めの平面図である。第9図aにおいて25はスキージ、26はスクリーン、27はスクリーン26のパターン、28は液晶セル、29は液晶セルの封止口、30は印刷ステージ、31は封止用の接着剤である。使用したスクリーンは50メッシュ、乳剤厚40 $\mu$ m、印刷条件は、スキージ圧約5kg/cm<sup>2</sup>、スキージスピード約5mm/secであった。この時、封止用の接着剤として約200poiseの樹脂を用いた所、セル厚が均一で、封止用の接着剤も適度にセル注入口内に侵入した液晶セルができたというものである。また他の第2の製造方法によれば、第9図bに示すように、25はスキージ、32はパターン無しのスクリーン、28は液晶セル、29は液

でき、セルの液晶注入口の封止は超音波ウェルダー等を用いて行うことができるというものである。しかしながらこの方法では液晶セルを加圧した状態で封止するため封止に用いた接着剤を液晶セル内に吸入させる時間がかかなり必要であり、量産に適さないと思われる。短時間で封止した場合、接着剤を液晶セル内に吸入させる量は少なく、耐湿の点と画質の点で信頼性に不利であると思われる。

また他の方法によれば、液晶セルをガラス板等の表面平滑な板の間に挟んで押圧固定化した後、液晶セルの液晶注入口から液晶を液晶セル内に注入する。液晶を注入する場合、液晶セルの両面は平滑表面により押圧されていることから、過不足なく行われ、従ってセル内に液晶の注入後には、そのまま注入口を封止すればよいというものである。この方法によれば封止に必要な接着剤のパネル内吸入において液晶の体積の変化がないため、液晶注入口に塗布した接着剤は毛細管現象により液晶セル内に吸入させるのみであり接着剤の吸入時間はかなり必要であり、量産に適さないという

晶セルの封止口、30は印刷ステージ、33は封止用の接着剤溜め33'を設けたフィルムである。第9図bに示すように、パターンの無いスクリーン32を用い、その下に、封止用の接着剤溜め33'を設けたポリエステル製のフィルム33を置き、接着剤溜め33'に接着剤を溜めて上記実施例と同様に行ったところ、上記実施例と同様なセルができたというものである。しかしながらこの方法によれば、スキージの移動にともない液晶の移動が起こるだろうが、スキージの移動跡はガラス基板のそりの復元やスペーサの弾性変形等により液晶セルのギャップが正確に出ないという欠点を有しており、さらに液晶セルの液晶注入口から液晶が流出する速度とスキージの移動速度をほぼ等しくする必要があるが、非常に困難であり、かつ構成から察すると、スキージが液晶セルを通過すると同時に液晶注入口への接着剤塗布を行うところから封止用の接着剤を液晶セル内に吸入させる量は少なく、耐湿の点で劣っており画質に著しく劣った影響を与え、信頼性に不備があるという欠点を

有するものであると思われる。

#### 発明が解決しようとする問題点

このように従来の方法は、液晶セルの液晶注入口に塗布した接着剤を毛細管現象により液晶セルに吸入させる方法であり、接着剤の吸入に時間が必要であり、量産に適さないばかりか、時間効率を重視すると接着剤は液晶セル内に吸入する量が少なくなり吸湿等により画質に悪影響を与え、信頼性の点で不備があるという欠点を有し、完全な液晶封止を行うことが困難である。

本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、簡易な構成で量産に適した液晶表示装置を製造でき、かつ完全な液晶封止を行うことができる。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は上記問題点を解決するため、1組の電極付基板と前記基板間に介在する第1の接着剤とからなる液晶セルに液晶を注入封止し液晶表示装置を製造する際、常温にて前記液晶セルを加圧することなく真空中で前記液晶セルに前記液晶を注入する工程と、加熱状態にて前記液晶セルを加圧

体により加圧する工程と、加熱状態にて加圧した状態で1秒間静置する工程と、加熱状態にて前記液晶セルの液晶注入口に第2の接着剤を塗布する工程と、加熱状態にて前記液晶セルの前記加圧体を除去した秒間静置し前記液晶注入口から前記液晶セル内に一定量の前記第2の接着剤を吸入させる工程と、前記第2の接着剤を硬化させる工程とからなることを特徴とする液晶表示装置の製造方法を得るものである。

#### 作用

上記の製造方法によると常温にて液晶セルを加圧することなく液晶を注入した後、以降加熱状態にて液晶セルを加圧体により加圧し余剰液晶を液晶セル外に除去し、封止用の接着剤を液晶注入口に塗布し、液晶セルの加圧体を除去し、液晶セルのガラス基板の弾性変形等により液晶注入口から液晶セル内に一定量の接着剤を吸入させ、硬化させるものであり、侵入時間が極めて短かく、しかも接着剤の量を制御しやすく、量産に適するという効果を有するものである。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例について図面に基づいて説明する。液晶表示装置の基本構成は、一対の電極基板間に液晶を充填したパネルに偏光板を組合せたもので、初期配向した液晶分子と電極に電圧を印加した状態で再配列した液晶分子との複屈折性の差により濃淡を表示するものである。本発明の製造方法に基づいて製造した液晶表示装置を第6図と第7図に示す。

第6図において、液晶表示装置は透明電極7とその上に配向膜8が付いた前面ガラス板9と、TFT素子(薄膜トランジスタで構成され画素電極の印加電圧のスイッチングに用いるトランジスタ素子)部10および画素部11とその上に配向膜12が付いた液晶表示用基板13との間に、周辺部には予め所定のスペーサが混合されたシール剤14があり、シール剤14に囲まれたパネル中に液晶15、多数のスペーサ16が存在している。そして偏光板17、18が前面ガラス板9と液晶表示用基板13の両面に貼り付けられることによ

り構成される。

第7図は、基板13側の構造を示すもので、GはTFT素子のゲート電極、Iは絶縁膜、Aはアモルファスシリコンよりなるチャンネル活性部、Mはソース、ドレイン電極である。

ここで本発明の液晶表示装置の製造方法について述べる。本発明の液晶表示装置は上記したように、1組のガラス板と、その間に介在する接着剤により液晶セルを組立てて、その液晶セル内で接着剤の一部を開放し液晶注入口を形成し、液晶を注入封止し製造されるものである。

またガラス基板上にセラチン膜、透明電極、金属、絶縁膜、配向膜等を形成することにより、ガラス基板のそりが生じるが、液晶セルを組立てた状態で、単一波長光源下で観察すると液晶セル中央付近が1 $\mu\text{m}$ 程度の中高の状態になることが分っている。この状態で常温にて液晶セルを加圧することなく真空中で液晶セルに液晶を注入する。液晶セルを加圧することで空隙ギャップ厚の大きさが約6 $\mu\text{m}$ で体積が約18 $\text{mm}^3$ の液晶セルに液

品が充填される時間は約30分を要することが実験的に分っている。しかしこの液晶セルに中高の状態のままで真空中にて液晶を注入すると5分以内に充填されることが分った。したがってこの液晶表示装置の製造方法は時間的に有利であり、量産の効率を上げることを得るものである。第1図aは液晶1を充填した状態の液晶セル2の液晶注入口3付近の平面図である。第1図bは液晶セル2を封止用の接着剤4で封止した液晶セルの平面図である。また常温で液晶を注入することにより、真空中で液晶に含まれる揮発成分の液晶が加熱した場合と比較して揮発しにくくなり、粘度も変わることがないのでフィルタを通過させれば再利用できコストに有利である。

次に液晶を充填した状態の液晶セルに加圧体を用いて加圧し、液晶セルのそりを是正し均一な液晶セルのギャップを得たので第2図に基づいて説明する。液晶層の厚みが $6\mu\text{m}$ で体積が $18\text{mm}^3$ 程度の液晶セルでは40℃の加熱状態で約2分後液晶の流出が止まることを確認した。常温の場合

す。第3図aに示すようにシリコンゴムaから出ている柔構造の部材の片方の面bは平坦に加工しており、内部に中ぐりを形成したアルミニウムの面に接触させるとはがれにくくなる。また他方の面に円すい状の凸部dを設け、第3図bは加圧体間に液晶セルを挟み加圧した状態を示したもので、液晶セルcに接触させると凸部間に空気層を形成しシリコンゴムが液晶セルからはがれやすくなる。さらに加圧することにより凸部が変形し液晶セルに一樣の圧力を加えることになり、理想的に押圧できるものである。

また加圧体で液晶セルを加圧した後液晶注入口から液晶が流出する間、加圧した状態において、液晶注入口の断面積と液晶セルの体積・基板のそり・加圧体による押圧力等により静置する時間t、秒はばらつきが生じることが分っている。実験的に押圧力を5kgから20kgの間で検討し、液晶注入口の大きさが $1\text{mm}$ から $3\text{mm}$ のばらつきのあるもの、基板のそりが液晶層の間隙より $5\mu\text{m}$ 程度大きいものまでの間で液晶流出時間を測定したところ

では約5分を要した。このことは液晶セルを加熱することにより液晶の粘度が低下し流出しやすくなったものと思われる。ここで用いる加圧体bの材質はアルミニウムやステンレス等の金属またはテフロン等の樹脂等の剛体や、シリコンゴム等の柔構造体が考えられる。ただし剛体の場合、液晶セルcと加圧体bの間に固いゴミやガラスチップが介在すると液晶セル内に局部的なギャップ不良を生じさせる不備がある。そこでシリコンゴムのみの加圧体または、液晶セルの画面部分のみシリコンゴムで周辺をアルミニウム等の金属の構成にする等の工夫が必要になる。実験的にシリコンゴムで液晶セルの画面部分を押圧する加圧体を用いたところ均一な液晶層の厚みが得られ、懸念される不良もなく画質も良好であった。

本発明の加圧体はアルミニウム等の剛体bとシリコンゴム等の柔構造の部材bからできており、アルミニウムの内部に中ぐりを形成しシリコンゴムをはめ込んだものである。

第3図に本発明の実施例の加圧体の断面図を示

ろ、約2分であった。ただし一個の液晶注入口を有する液晶セルにおいて、その液晶注入口の断面積が $2 \times 10^{-2}\text{cm}^2$ 程度の場合の液晶流出時間と押圧力の関係を第4図aに示し、また液晶流出時間と基板のそりの関係を第4図bに示す。条件として押圧力は5kgとし液晶セルには約 $0.5\text{kg/cm}^2$ の圧力がかかるものである。この圧力の大きさのものと、剛体と柔構造の組合せによる加圧体を用いた場合、画質に致命的な欠点となる液晶セルの局部的なギャップ不良等の不良は生じなかった。斜線部分は実験で得られた測定値の範囲を示したものである。また液晶注入口が複数個の場合、液晶流出時間は短くなるとと思われる。

次に液晶セルを加圧した状態で液晶注入口から液晶の流出が止まった後、液晶セルの液晶注入口に封止用の接着剤を塗布する。さらに加圧体を除去し基板のそりの弾性変形等により封止用の接着剤を液晶セル内に吸入させる。実験的に加熱温度を室温から120℃程度まで検討したところ、

100℃程度から封止に用いる接着剤の粘度が低

下し瞬時に侵入し量産に適さないことが分った。封止用の接着剤を制御よくパネル内に吸入させるのに室温から80℃程度が適していることが実験的に分った。この封止用の接着剤の吸入に要する時間  $t_2$  秒は、液晶層の厚みが6  $\mu\text{m}$ 、体積が18  $\text{mm}^3$  程度の液晶セルでは、 $t_2 = 20$  程度であることが実験的に分った。またA4サイズの大型基板の場合、液晶層の厚みが6  $\mu\text{m}$  の場合、封止用の接着剤は10秒で吸入した。また小型基板の場合、そりが1  $\mu\text{m}$  程度で液晶層の厚みが6  $\mu\text{m}$ 、体積が8  $\text{mm}^3$  の液晶セルでは約45秒を要した。以上の実験結果から液晶セルの加圧体を除去し封止用の接着剤を硬化するまでの静置時間  $t_2$  は、

$$0 \leq t_2 \leq 80$$

の範囲であると思われる。

第5図aに液晶層の厚みが6  $\mu\text{m}$ 、体積が18  $\text{mm}^3$  の場合における封止用の接着剤の液晶セル内吸入の時間と基板のそりの関係図を示し、第5図bに封止用の接着剤の液晶セル内吸入の時間と押圧力の関係図を示す。上記した関係を満たしているこ

とが分る。斜線部分は実験で得られた測定値の範囲を示したものである。

最後に封止用の接着剤を硬化するのに、液晶セルの加圧体の加圧を除荷してからの時間管理に充分対応しうることとして瞬時に固まる必要がある。その条件を満たすものとして紫外線硬化型樹脂を用いた。実験的に紫外線照射条件25  $\text{mW}/\text{cm}^2$  で180秒間において、完全硬化する紫外線硬化型樹脂を用いたところ充分に良好な結果を得た。

液晶セルの加熱方法として、ヒータによる伝熱加熱、加熱炉による輻射加熱、赤外線による輻射加熱がある。実験的に40℃を保つように各方法を試み、液晶セル表面に熱電対を固定し温度測定を行ったところ、ヒータによる伝達加熱において、ヒータの大きさを液晶セルの大きさにし、ヒータの設定温度を50℃にすることにより液晶セル表面温度を40℃に保つことができた。また加熱炉による輻射加熱において、加熱炉を40℃に設定し10分以上加熱することにより液晶セル表面の温度を40℃に保つことができた。

赤外線による輻射加熱において、100  $\text{W}$  の赤外線ランプの高さを液晶セルから30  $\text{cm}$  離れた位置にし照射させたと約5分で40℃に達することが分った。

実験的に容易な加熱炉を用いて以上の工程により液晶表示装置を製造したところ均一な液晶層厚の液晶表示装置が得られ、画質も良好であった。

このように本実施例によれば、液晶注入時間が従来より短縮でき、封止用の接着剤が従来より短時間で液晶セル内に均一に吸入封止でき、液晶表示装置の液晶層の均一な厚みを保持でき、画質が良好であるという効果を有することが分った。

#### 発明の効果

以上のように本発明によれば次の効果を得ることができる。

- (1) 実用上問題のない程度に液晶表示装置の液晶層の均一な厚みを保持できる。
- (2) 液晶表示装置の液晶封止を比較的短時間で安定にかつ均一に実施できる。
- (3) 表示品質の優れた液晶表示が得られる。

(4) 比較的安定に大量の処理を行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

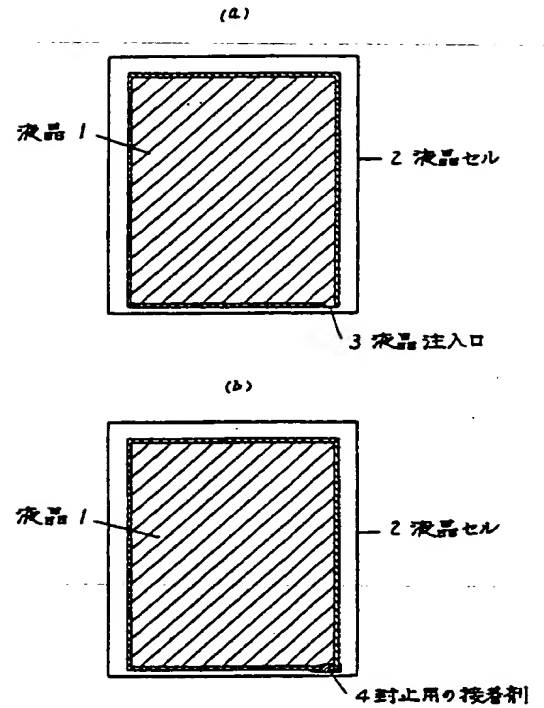
第1図は本発明の液晶表示装置の製造方法を実施した液晶表示装置の平面図、第2図は本発明の液晶表示装置の製造方法を示す斜視図、第3図は加圧体の構成を示す断面図、第4図は液晶流出時間を示す関係図、第5図は封口剤吸入時間を示す関係図、第6図は本発明の液晶表示装置の製造方法を用いて製造した液晶表示装置の断面図、第7図は同液晶表示装置のTFT素子部および画素部の断面図、第8図は従来例における液晶表示装置の製造方法を示す平面図、第9図は他の従来例の製造方法を示す説明図である。

1……液晶、2……液晶セル、3……液晶注入口、4……封止用の接着剤、5a、5b……加圧体、6……液晶セル、7……透明電極、8……配向膜、9……前面ガラス、10……TFT素子部、11……画素部、12……配向膜、13……液晶表示用基板、14……シール剤、15……液晶、16……スペーサ、17……偏光板、18……偏

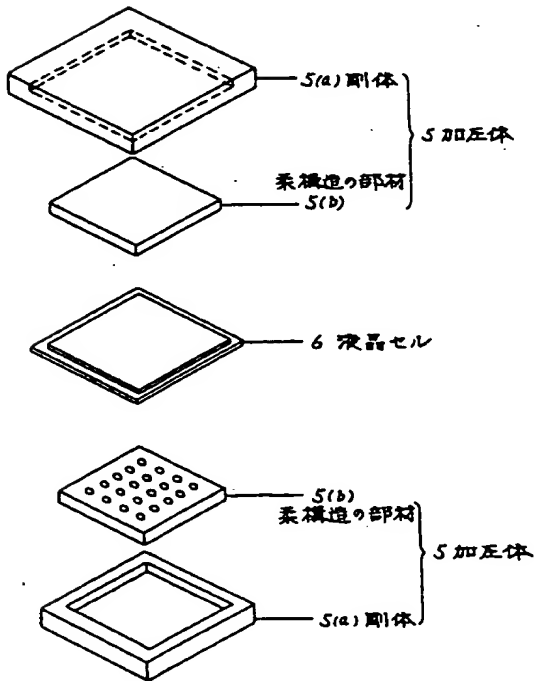
光板、19、20……可撓性基板、21……接着剤層、22……セル厚制御材、23……液晶を収容すべき空間、24……液晶注入口、G……ゲート電極、I……絶縁膜、A……アモルファスシリコンよりなるチャンネル活性部、M……ソース・ドレイン電極、25……スキージ、26……スクリーン、27……スクリーンパターン、28……液晶セル、29……液晶セルの封止口、30……印刷ステージ、31……封止用の接着剤、32……パターン無スクリーン、33……フィルム、33'……封止用の接着剤。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

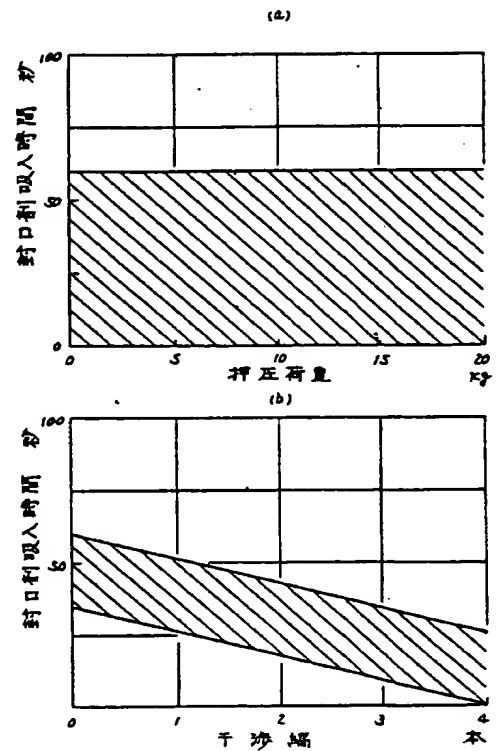
第 1 図



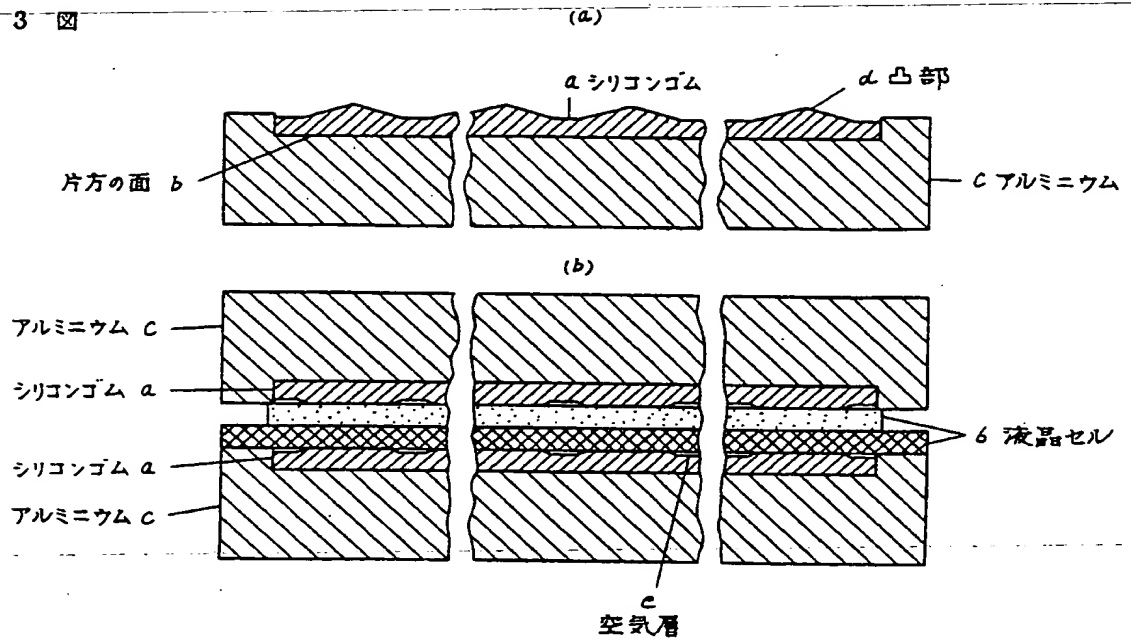
第 2 図



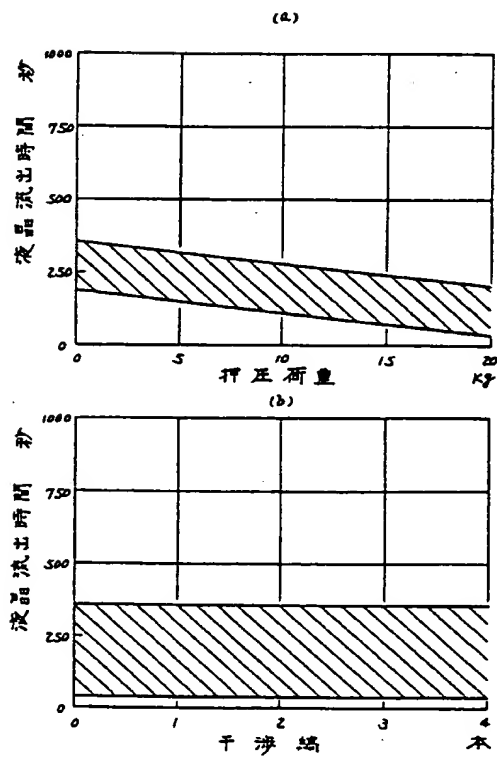
第 4 図



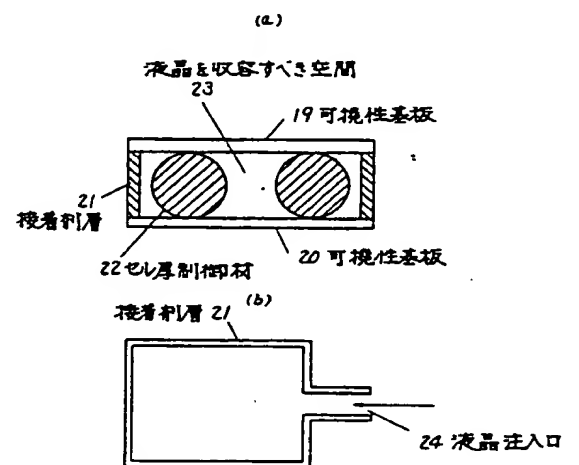
第 3 図



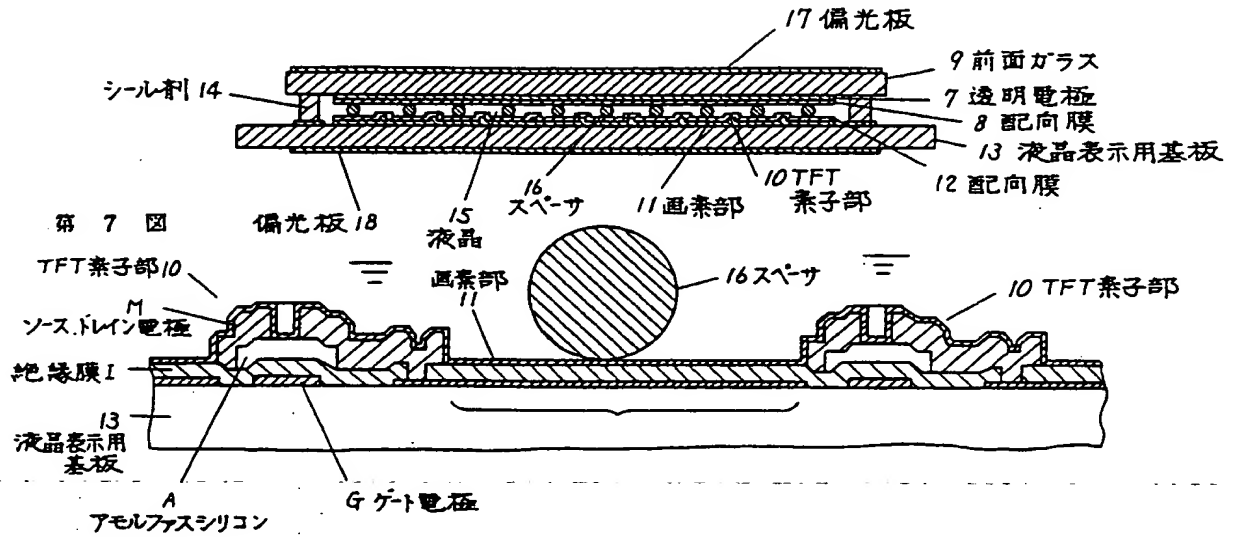
第 5 図



第 8 図



第 6 図



第 9 図

